

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-273629

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>C 08 G 59/50  
59/40  
C 08 L 63/00

識別記号

N J A  
N K B

庁内整理番号

6609-4J  
6609-4J

⑬ 公開 昭和63年(1988)11月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 一液系可撓性エポキシ樹脂組成物

⑰ 特 願 昭62-108638

⑱ 出 願 昭62(1987)5月1日

⑲ 発 明 者 柳 沢 誠 一 神奈川県中郡大磯町国府新宿742  
 ⑲ 発 明 者 新 憲 明 神奈川県平塚市徳延490-48  
 ⑳ 出 願 人 横浜ゴム株式会社 東京都港区新橋5丁目36番11号  
 ㉑ 代 理 人 弁理士 渡辺 望稔 外1名

明 細 書

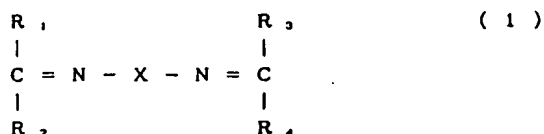
## 1. 発明の名称

一液系可撓性エポキシ樹脂組成物

## 2. 特許請求の範囲

(1) エポキシ樹脂、

下記式(1)で示されるケチミン

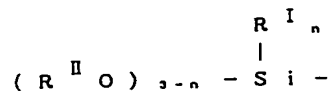


(式中、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  および  $R_4$  は水素、炭素数1～6のアルキル基またはフェニル基、 $X$  は炭素数2～6のアルキレン基または炭素数6～12の非隣位アリーレン基を示す)、変性シリコン樹脂、変性シリコン樹脂用触媒およびシラン化合物を含むことを特徴とする

一液系可撓性エポキシ樹脂組成物。

(2) 前記変性シリコン樹脂が、

一般式



(式中、 $R^I$  は炭素数1～12の1価の炭化水素基、 $R^{II}$  は炭素数1～6の1価の炭化水素基、 $n$  は0～2の整数である)

で示される加水分解性ケイ素官能基を末端に有するポリエーテル重合体であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の一液系可撓性エポキシ樹脂組成物。

(3) 前記変性シリコン樹脂が、前記エポキシ樹脂100重量部に対して10～500重量部含まれていることを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載の一液系可撓性エポキシ樹脂組成物。

(4) 前記シラン化合物が、アミノアルキルア

ルコキシシラン、エポキシアルキルアルコキシシラン、メルカプトアルキルアルコキシシランまたはこれらの共重合体であって、分子量が2000以下のアルコキシシラン誘導体であることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項に記載の一液系可撓性エポキシ樹脂組成物。

(5) 前記シラン化合物が、前記エポキシ樹脂100重量部に対して0.1～50重量部含まれることを特徴とする特許請求の範囲第4項に記載の一液系可撓性エポキシ樹脂組成物。

### 3. 発明の詳細な説明

#### I 技術分野

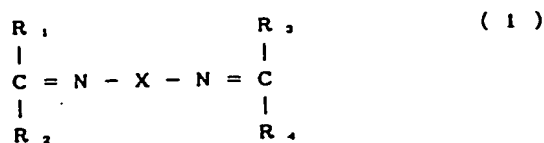
本発明は、一液系のエポキシ樹脂組成物に関し、より詳しくは貯蔵安定性および硬化物の可撓性、接着性に優れた、エポキシ樹脂、ケチミン、変性シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂用触媒およびシラン化合物を含有することを特徴することにある。

#### IV 発明の構成

本発明者は硬化後のエポキシ樹脂が可撓性および接着性にすぐれたものとなるような一液系エポキシ樹脂組成物について鋭意研究した結果、エポキシ樹脂にケチミン、変性シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂用触媒およびシラン化合物を分散させた一液系エポキシ樹脂組成物が水分により硬化してすぐれた可撓性をもつエポキシ樹脂となることを見出し、本発明を完成させるに至った。

すなわち本発明は、エポキシ樹脂、下記式

(1) で示されるケチミン



(式中、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  および  $R_4$  は水素、炭素数1～6のアルキル基またはフェニル

基とする一液系のエポキシ樹脂組成物に関する。

#### II 従来技術

従来エポキシ樹脂はその優れた諸特性の為に接着剤、シール材、塗料、注型品、含浸材料等の広範な分野に実用されているが硬化物は本質的に可撓性に劣るという欠点があった。

この欠点を改良する為にエポキシ樹脂と液状クロロブレン重合体とを組み合わせること(特公昭61-36774号公報)等がある。

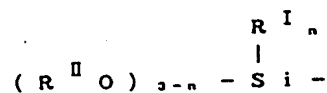
しかしこれらの系は接着性が悪くまた2液タイプの為作業性も悪いという問題点を有していた。

#### III 発明の目的

本発明は上記の従来技術に伴なう問題点を解決しようとするものであって、本発明の目的は、硬化後のエポキシ樹脂が可撓性、接着性にすぐれた一液系エポキシ樹脂組成物であって、作業性、貯蔵安定性にもすぐれたものを提供する

基、 $X$ は炭素数2～6のアルキレン基または炭素数6～12の非隣位アリーレン基を示す)、変性シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂用触媒およびシラン化合物を含むことを特徴とする一液系可撓性エポキシ樹脂組成物を提供する。

上記発明においては、前記変性シリコーン樹脂が一般式



(式中、 $R^I$ は炭素数1～12の1価の炭化水素基、 $R^II$ は炭素数1～6の1価の炭化水素基、 $n$ は0～2の整数である)

で示される加水分解性ケイ素官能基を末端に有するポリエーテル重合体であることが好ましい。

変性シリコーン樹脂が、前記エポキシ樹脂100重量部に対して10～500重量部含ま

れていることが好ましい。

シラン化合物が、アミノアルキルアルコキシシラン、エポキシアルキルアルコキシシラン、メルカプトアルキルアルコキシシランまたはこれらの共重合体であって、分子量が2000以下のアルコキシシラン誘導体であることが好ましい。

前記シラン化合物が、前記エポキシ樹脂100重量部に対して0.1～50重量部含まれることが好ましい。

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明に含有されるエポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールAD等とエピクロールヒドリンを反応させて得られるビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールAD型エポキシ樹脂等や、これらを水添化したエポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、ウレタン結合を有するウレタン変

性安定性を高めるとともに、使用時の硬化性を良好なものとする。

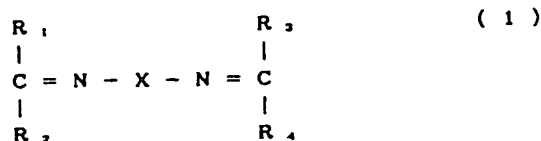
このようなケチミンとしては、1,2-エチレンビス(イソペンチリデンイミン)、1,2-ヘキシレンビス(イソペンチリデンイミン)、1,2-プロピレンビス(イソペンチリデンイミン)、p,p'-ビフェニレンビス(イソペンチリデンイミン)、1,2-エチレンビス(イソプロピリデンイミン)、1,3-プロピレンビス(イソプロピリデンイミン)、p-フェニレンビス(イソペンチリデンイミン)等が例示される。

ケチミンの使用量は、一液系エポキシ樹脂組成物の貯蔵安定性の必要性の程度にもよるが、一般には、エポキシ樹脂100重量部に対して1～60重量部、好ましくは10～30重量部とする。1重量部未満では硬化速度が遅くなるので好ましくなく、一方、60重量部を超えると貯蔵時にエポキシ樹脂が硬化しやすくなり、貯蔵安定性が低下するので好ましくない。

性エポキシ樹脂、メタキシレンジアミンやヒダントインなどをエポキシ化した含窒素エポキシ樹脂、ポリブタジエンあるいは、NBRを含有するゴム変性エポキシ樹脂等があげられるが、これらに限定されるものではない。

本発明に含有されるケチミンとは、

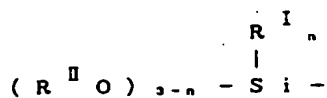
下記式(1)で示されるケチミン



(式中、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ および $R_4$ は水素、炭素数1～6のアルキル基またはフェニル基、 $X$ は炭素数2～6のアルキレン基または炭素数6～12の非隣位アリーレン基を示す)をいう。

ケチミンは水分のない状態では安定に存在するが、水分により第一級アミンになるので、エポキシ樹脂の硬化剤として機能する。このことは、本発明の一液系エポキシ樹脂組成物の貯

本発明に含有される変性シリコン樹脂とは、一般式



(式中、 $R^I$ は炭素数1～12の1価の炭化水素基、 $R^{II}$ は炭素数1～6の1価の炭化水素基、 $n$ は0～2の整数である)

で示される加水分解性ケイ素官能基を末端に有するポリエーテル重合体をいう。

より具体的には、ポリ(メチルジメトキシシリルエチルエーテル)等が例示され、市販のものが使用できる。これらのポリエーテル重合体は一種類のみを使用してもよいし、2種類以上を混合して使用してもよい。このような変性シリコン樹脂を使用することは可撓性付与のため重要である。

このような変性シリコン樹脂は、一液系エポキシ樹脂組成物の使用時には、変性シリコン樹脂用溶媒の存在で、空気中の水分により硬

化する。

変性シリコーン樹脂の使用量は、エポキシ樹脂100重量部に対して10～500重量部、好ましくは50～200重量部とする。

500重量部を超えると接着性が悪くなるので好ましくなく、一方、10重量部未満だと硬化したエポキシ樹脂の可撓性が悪くなるので好ましくない。

本発明に含有される変性シリコーン樹脂用触媒とは、上記の変性シリコーン樹脂を硬化させる触媒であって、より具体的にはジブチル錫オキサイド等のスズ化合物、オクチル酸鉛等の如きカルボン酸の金属塩、ジブチルアミン-2-エチルヘキソエートの如きアミン塩等が使用される。

変性シリコーン樹脂用触媒の使用量は、変性シリコーン樹脂100重量部に対して0.1～10重量部とする。

本発明に含有されるシラン化合物とは、アミノアルキルアルコキシシラン、エポキシアルキ

ルアルコキシシラン、メルカプトアルキルアルコキシシランまたはこれらの共重合体であるアルコキシシラン誘導体をいう。より具体的には、アミノプロビルトリメトキシシラン、アミノプロビルトリメトキシシランとビニルトリメトキシシランとの反応生成物、γ-グリシドキシプロビルトリメトキシシランとポリサルファイドポリマーとの反応生成物等が例示され、市販のものが使用できる。

これらのシラン化合物の分子量は2000以下であることが好ましい。分子量が2000を超えると接着性が悪くなるので好ましくない。

これらのシラン化合物の使用量は、一般に、エポキシ樹脂100重量部に対して0.1～50重量部、好ましくは1～10重量部とする。

0.1重量部未満である接着性が悪くなるので好ましくなく、一方、50重量部を超えると使用する際に、周囲の水分がシラン化合物と反

ウム等の充填剤、その他、紫外線吸収剤、可塑剤等の添加剤を含有することができる。これらはエポキシ樹脂硬化物の用途等により任意に添加される。

本発明の一液系可撓性エポキシ樹脂組成物は、上記のエポキシ樹脂、ケチミン、変性シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂用触媒、シラン化合物および脱水剤等添加剤を常法により混合して製造され、密封容器に保存される。

このようにして製造された一液系可撓性エポキシ樹脂組成物は、プライマーの存在なしで、ガラス、プラスチック、金属、コンクリート、またはこれらの塗装面の接着に供される。

以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

## V 実施例

(実施例1)

(i) 一液系可撓性エポキシ樹脂組成物の製造

脱水剤としてはビニルトリメトキシシラン、オルソギ酸エチル等がエポキシ樹脂100重量部に対して0.1～10重量部使用される。

本発明は、さらに必要に応じて酸化チタン等の老化防止剤、カーボン等の顔料、炭酸カルシ

予め、エビビス型エポキシ樹脂（住友化学工業製、商品名E L A 1 2 8）100重量部、変性シリコーン樹脂としてポリ（メチルジメトキシシリルエチルエーテル（鐘淵化学工業製、商品名M S P 2 0 A）50重量部、炭酸カルシウム80重量部および酸化チタン10重量部を、高粘度用混合攪拌機を使用して常温で減圧（20 Torr以下）攪拌し、脱水剤としてビニルトリメトキシシラン（信越化学工業性、商品名K B M 1 0 0 3）0.5重量部およびシラン化合物としてアミノプロピルトリメトキシシラン（日本ユニカー製、商品名A 1 1 0 0）2重量部を添加、減圧攪拌し、またケチミンとして（油化シェルエポキシ製、商品名H - 3）20重量部、および変性シリコーン樹脂用触媒としてジブチル錫オキサイドのフタル酸ジオクチル溶液（三共有機合成製、商品名N o 9 1 8）0.5重量部を同様に添加、減圧攪拌して本発明の一液系可撓性エポキシ樹脂組成物を製造した。

対してショアD硬度を測定した。

接 着 性 : 上記組成物をガラス等試験片に塗布量が10mm×100mm×3mmになるように均一に塗布し、20℃60%RHで7日間放置した後、手はくりにて評価した。評価方法は次のようにした。

○…凝集破壊が生じたもの  
×…界面破壊が生じたもの

結果を第1表に示す。

（実施例2、3および比較例1、2）

配合割合を第1表に示すようにした以外は実施例1と同様にして一液系エポキシ樹脂組成物を製造し、さらにそれらの評価を行った。

結果を第1表にあわせて示す。

第1表から、変性シリコーン樹脂の含有量が低下するとともに硬化物の硬度が高くなり、

（ii）評価

上記の一液系可撓性エポキシ樹脂組成物に対して、以下の事項について評価した。

タックフリータイム : 20℃60%RHの雰囲気中に上記の組成物を放置し、その組成部の表面が硬化する時間を測定した。

貯蔵安定性 : 上記の組成物をカートリッジに密閉充填して50℃の雰囲気中に5日放置した後、その組成物の状態を観察した。

評価方法は次のようにした。

○…変化なし

△…増粘

硬 度 : 上記組成物を20℃60%RHの雰囲気中に7日間放置して硬化させた硬化物に

変性シリコーン樹脂が含まれない場合（比較例1）には特に硬度が高くなって、可撓性に劣るものとなることがわかる。

一方、変性シリコーン樹脂が含まれていてもエポキシ樹脂が含まれない場合（比較例2）には、接着性が十分でないことがわかる。（実施例4～7および比較例3）

シラン化合物の配合割合を第2表に示すようにした以外は実施例2と同様にして一液系エポキシ樹脂組成物を製造し、さらにそれらの評価を行った。

結果を第2表にあわせて示す。

なお、便宜上実施例2の結果もあわせて第2表に示す。

第2表からシラン化合物が含まれない場合には、接着性が十分でないことがわかる。

（実施例8、9および比較例4）

ケチミンの配合割合を第3表に示すようにした以外は実施例2と同様にして一液系エポキシ樹脂組成物を製造し、さらにそれらの評価を行

なった。

結果を第3表にあわせて示す。

なお、便宜上実施例2の結果をあわせて第3表に示す。

第3表により、貯蔵安定性はケチミンの配合量により所望のものとすることができ、およびケチミン以外のエポキシ樹脂硬化剤を使用した場合には貯蔵安定性が十分でないことがわかる。

第 1 表

		比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 2
組成物	エポキシ樹脂	100	100	100	100	--
	変性シリコン樹脂	--	50	100	200	100
	炭酸カルシウム	45	80	115	185	70
	酸化チタン	10	10	10	10	10
	ビニルトリメトキシシラン	--	0.5	1	2	1
	シラン化合物-1	2	2	2	2	2
	変性シリコン樹脂用触媒	--	0.5	1	2	1
	ケチミン	20	20	20	20	20
評価	タックフリータイム	1日以上	60~90分	60~90分	60~90分	60~90分
	貯蔵安定性	×	○	○	○	○
	硬 度 ( ショア D )	80	40	30	18	5
	接着性	ガラス	○	○	○	○
		アルミ	○	○	○	○
		ポリカーボネート	○	○	○	×
		アクリル塗装鋼板	○	○	○	×
		モルタル	○	○	○	×

第 2 表

		比較例 3	実施例 4	実施例 2	実施例 5	実施例 6	実施例 7
組成物	エポキシ樹脂	100	100	100	100	100	100
	変性シリコン樹脂	100	100	100	100	100	100
	炭酸カルシウム	115	115	115	115	115	115
	酸化チタン	10	10	10	10	10	10
	ビニルトリメトキシシラン	1	1	1	1	1	1
	変性シリコン樹脂用触媒	1	1	1	1	1	1
	ケチミン	20	20	20	20	20	20
	シラン化合物-1	--	1	2	5	--	--
	シラン化合物-2	--	--	--	--	2	--
	シラン化合物-3	--	--	--	--	--	2
評価	タックフリータイム	60~90分	60~90分	60~90分	60~90分	60~90分	60~90分
	貯蔵安定性	○	○	○	○	○	○
	硬 度 (ショアD)	30	30	30	30	30	30
	接 着 性	ガラス	×	○	○	○	○
		アルミ	×	○	○	○	○
		ポリカーボネート	×	○	○	○	○
		アクリル塗装板	×	○	○	○	○
		モルタル	○	○	○	○	○

注) シラン化合物-1 --- アミノプロピルトリメトキシシラン (日本ユニカー製、商品名A1100)  
 シラン化合物-2 --- シラン化合物1とビニルトリメトキシシラン (日本ユニカー製、商品名A171) との  
 1:モル/1モル反応  
 シラン化合物-3 --- アーグリシドキシプロピルトリメトキシシラン (日本ユニカー製、商品名A187)  
 とポリサルファイド (東レチオコール製、商品名LP-3) との2モル/1モル反応物

第 3 表

		実施例 8	実施例 2	実施例 9	比較例 4
組成物	エポキシ樹脂	100	100	100	100
	変性シリコン樹脂	100	100	100	100
	炭酸カルシウム	115	115	115	115
	酸化チタン	10	10	10	10
	ビニルトリメトキシシラン	1	1	1	1
	変性シリコン樹脂用触媒	1	1	1	1
	ケチミン	10	20	50	* 5
	シラン化合物-1	2	2	2	2
評価	タックフリータイム	60~90分	60~90分	60~90分	--
	貯蔵安定性	○	○	△	×
	硬 度 (ショアD)	29	30	32	--
	接 着 性	ガラス	○	○	--
		アルミ	○	○	--
		ポリカーボネート	○	○	--
		アクリル塗装板	○	○	--
		モルタル	○	○	--

\* トリエチレンテトラミン

VI 発明の効果

本発明によれば、硬化後のエポキシ樹脂の可  
撓性および接着性が優れかつ組成物の貯蔵安定  
性にも優れた一液系のエポキシ樹脂組成物が提  
供される。

本発明の可撓性エポキシ樹脂組成物はプライ  
マーなしでガラス、プラスチック、金属、塗装  
物、コンクリート等の接着を可能にし、それら  
の耐熱性、耐候性も優れたものとすることがで  
きる。

特許出願人 横 浜 ゴ ム 株 式 会 社  
代 理 人 弁 理 士 渡 辺 望 秘  
同 弁 理 士 石 井 陽 一

